



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105212894 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201410294875. 7

(22) 申请日 2014. 06. 26

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市南塔街 114 号

(72) 发明人 缪磊 徐保磊 秦书嘉 李洪谊

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 徐丽 周秀梅

(51) Int. Cl.

A61B 5/00(2006. 01)

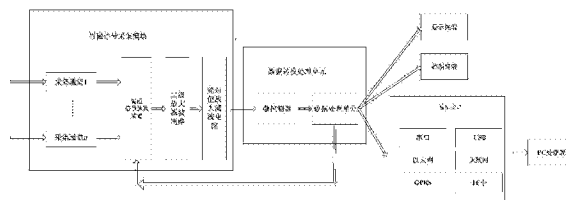
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54) 发明名称

一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统

### (57) 摘要

本发明涉及新型医疗信号处理、采集以及分析技术,具体来说是一种基于巨磁阻抗传感器对胃磁信号进行非接触式检测 and 处理的采集分析系统。本发明包括胃磁信号采集模块,用于采集并放大胃磁信号;数据转换处理模块,连接胃磁信号采集模块,用于将来自所述胃磁信号采集模块的胃磁信号从模拟信号转换成数字信号,并进行初步诊断参数的计算;显示终端,连接数据转换处理模块,用于显示数据转换处理模块计算得到的参数。本发明采用巨磁阻抗传感器,保证能够高效地完成复杂的信号胃磁信号感知。本发明采用滤波放大模块,将杂波信号的影响降低到最小,并将处于 3CPM 频段以及微小的胃磁信号提取出来。



1. 一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,包括:  
胃磁信号采集模块,用于采集并放大胃磁信号;  
数据转换处理模块,连接胃磁信号采集模块,用于将来自所述胃磁信号采集模块的胃磁信号从模拟信号转换成数字信号,并进行初步诊断参数的计算;  
显示终端,连接数据转换处理模块,用于显示数据转换处理模块计算得到的参数。
2. 根据权利要求1所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,所述胃磁信号采集模块包括顺序连接的若干路采集通道、胃磁信号选通装置、二级放大滤波电路、绝对值放大滤波电路;所述两路采集通道用于对胃磁信号的采集;所述胃磁信号选通装置用于选通所述两路采集通道中的一路采集通道;所述二级放大滤波电路用于对胃磁信号选通装置选通的信号进行放大,并去除其中的杂波;所述绝对值放大滤波电路用于完成胃磁信号的抬升以及消除基线。
3. 根据权利要求2所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,所述每路采集通道包括顺序连接的巨磁阻抗传感器、前置放大器与滤波器;所述巨磁阻抗传感器用于直接防止在胃部表面,采集胃磁信号;所述前置放大器与滤波器用于对胃磁信号进行前置放大滤波以提高输入阻抗。
4. 根据权利要求1所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,所述数据转换处理模块包括顺序连接微控制器和数据处理单元;所述微控制器用于将来自所述胃磁信号采集模块的胃磁信号从模拟信号转换成数字信号,并进行数字滤波;所述数据处理单元用于对所述微控制器的输出信号进行诊断参数的计算,并控制胃磁信号采集模块中胃磁信号选通装置对两路采集通道的选择。
5. 根据权利要求4所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,所述数据处理单元对所述的输出信号进行二阶滤波。
6. 根据权利要求4所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,所述数据处理单元计算的诊断参数包括波形平均幅值、波形平均频率、波形主频率、正常慢波百分比、慢波频率不稳定系数、偶联百分比、餐后/餐前功率比。
7. 根据权利要求4所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,所述数据处理单元通过通讯接口连接PC处理端。
8. 根据权利要求1所述的一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,其特征在于,还包括控制终端,连接数据转换处理模块,用于对所述显示终端的参数显示切换控制、胃磁信号的选通控制、和/或对数据转换处理模块与外部进行通讯的选择配置。

## 一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新型医疗信号处理、采集以及分析技术,具体来说是一种基于巨磁阻抗传感器对胃磁信号进行非接触式检测和处理的采集分析系统。

### 背景技术

[0002] 胃磁信号是伴随胃电信号产生的微弱信号通常在 (20pt-100pt),其以胃磁信号变化作为胃功能活动的客观生物电指标,能间接地反映胃的运动和机能状况,对胃的生理和病理变化规律提供了一个客观的生物电指标。

[0003] 根据胃磁参数的改变对胃病患者作出参考诊断。胃磁图检测相对于传统的胃钡餐、X射线和内窥镜等形态学检测方法而言,具有无创性、操作简单和成本低廉等优点。与胃电信号相比,其不用体表贴电极进行测量,大大提高了测量的方便性。

[0004] 近十多年,随着微电子技术、材料科学的发展,以及计算机技术与消化道电生理技术的紧密结合,基于巨磁阻抗材料的传感器得到了广泛的应用,以前在体表很难测量到的微弱的胃磁信号,现通过传感器的优化设计,信号采集与分析,已经可以将胃磁信号可视化。体表胃磁信号作为诊断胃功能的一个重要指标,为临床提供了一种检测胃部病变的新手段。

[0005] 胃电是一种幅度小、频率低的微弱信号。人胃的胃磁慢波频率正常情况下节律与胃电信号相同是 3CPM(cycles per minute),正常幅度在 50-100uV 左右,很容易受到心电、肠电、肌电等生物电信号及呼吸也各种磁信号的干扰,信噪比很低。因此,微弱生理磁信号的检测及处理一直都制约着对生物磁信号的深入研究及其应用。

[0006] 现有的各种技术手段的生物磁信号获取,基本都是在低温环境下进行,比如(SQUIDS)。检测与分析功能都是类似的,但存在着很多的问题,比如实验要求比较苛刻(屏蔽与低温),支持的通道数量有限,数据处理方法不够丰富,电路干扰信号太大,硬件的成本过高等。这些严重制约了生物磁信号的研究与应用,因此,需要一种成本低廉、支持通道较多、使用以及实验环境要求不苛刻、信号处理精确的胃磁信号采集系统。

### 发明内容

[0007] 针对现有技术中存在的问题,本发明要解决的问题在于提供一种非接触式的、支持多通道、具有精确的信号处理能力的胃磁信号采集与处理系统。

[0008] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统,包括:

[0009] 胃磁信号采集模块,用于采集并放大胃磁信号;

[0010] 数据转换处理模块,连接胃磁信号采集模块,用于将来自所述胃磁信号采集模块的胃磁信号从模拟信号转换成数字信号,并进行初步诊断参数的计算;

[0011] 显示终端,连接数据转换处理模块,用于显示数据转换处理模块计算得到的参数。

[0012] 所述胃磁信号采集模块包括顺序连接的若干路采集通道、胃磁信号选通装置、二

级放大滤波电路、绝对值放大滤波电路；所述两路采集通道用于对胃磁信号的采集；所述胃磁信号选通装置用于选通所述两路采集通道中的一路采集通道；所述二级放大滤波电路用于对胃磁信号选通装置选通的信号进行放大，并去除其中的杂波；所述绝对值放大滤波电路用于完成胃磁信号的抬升以及消除基线。

[0013] 所述每路采集通道包括顺序连接的巨磁阻抗传感器、前置放大器与滤波器；所述巨磁阻抗传感器用于直接防止在胃部表面，采集胃磁信号；所述前置放大器与滤波器用于对胃磁信号进行前置放大滤波以提高输入阻抗。

[0014] 所述数据转换处理模块包括顺序连接微控制器和数据处理单元；所述微控制器用于将来自所述胃磁信号采集模块的胃磁信号从模拟信号转换成数字信号，并进行数字滤波；所述数据处理单元用于对所述微控制器的输出信号进行诊断参数的计算，并控制胃磁信号采集模块中胃磁信号选通装置对两路采集通道的选择。

[0015] 所述数据处理单元对所述输出信号进行二阶滤波。

[0016] 所述数据处理单元计算的诊断参数包括波形平均幅值、波形平均频率、波形主频率、正常慢波百分比、慢波频率不稳定系数、偶联百分比、餐后 / 餐前功率比。

[0017] 所述数据处理单元通过通讯接口连接 PC 处理端。

[0018] 还包括控制终端，连接数据转换处理模块，用于对所述显示终端的参数显示切换控制、胃磁信号的选通控制、和 / 或对数据转换处理模块与外部进行通讯的选择配置。

[0019] 本发明具有以下优点及有益效果：

[0020] (1) 本发明采用巨磁阻抗传感器，保证能够高效地完成复杂的信号胃磁信号感知。

[0021] (2) 本发明采用滤波放大系统，将处于 3CPM 频段 (0.05Hz) 的微弱的胃磁信号提取出来。

[0022] (3) 本发明的对巨磁阻抗传感器直接进行医用胶带固定，方式简单，有利人体采集应用。

[0023] (4) 本发明采用多通 A/D 转换系统，具有低功耗，精度高，转换结果好等性能。

[0024] (5) 本发明还设置有显示终端，增加了数据的可读性。

## 附图说明

[0025] 图 1 是本发明的结构图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0027] 实施例 1：如图 1 所示，本发明的巨磁阻抗传感器用于进行磁电信号转换；数据转换处理单元用于将来自胃磁采集模块的信号从模拟信号转化成数字信号；用于显示数据转换后的数据的显示终端，完成计算机终端显示的切换控制的控制终端。

[0028] 胃磁信号采集模块的巨磁阻抗传感器接近电极部分设置有前置放大器与滤波器分别对用于对来自各通道的胃磁信号进行隔离放大。本实施例中前置放大器的放大倍数大于 20 倍。

[0029] 采集通道的输出端连接胃电信号选通装置的输入端，多通路胃磁信号经过胃磁信号选通装置的选通，胃磁信号选通装置的输出端输出的信号进入二级放大滤波电路，二级

放大滤波电路对选通的一路信号进行进一步二级放大,输出至绝对值放大滤波电路中。

[0030] 本实施例中无需为两路胃磁信号放大器,可以直接放置在胃部表面。

[0031] 本实施例中,还包括数据转换处理单元,用于将来自胃磁信号采集模块的胃电信号从模拟信号转化成数字信号,处理数字信号并输出;数据转换处理单元的输入端与胃磁信号采集模块中的绝对值放大滤波电路的输出连接,处理后的信号通过输出端输出至显示终端。数据转换处理单元包括具有 A/D 转换功能的微控制器,将来自放大滤波模块得模拟信号转换为数字信号;数据处理单元,处理微控制器的输出信号得出初步的诊断参数的计算并控制胃电信号选通装置对通道信号的选择。经过放大、滤波和增益等处理后的胃电信号,被等比例放大到 0-5V 区间内,经过微控制器,将模拟信号转换为数字信号后,输出至数据处理单元中进行参数计算、数字信号处理等操作。数据处理单元设置有支持多种与 PC 处理端的通讯方式的接口。数据处理单元对转化为数字信号后的胃电信号初步处理,处理包括数字滤波,功率谱的分析。经过前部滤波器的模拟滤波后,大部分噪声已经被滤除,但是考虑到还可能存在少量噪声,数据处理单元对含有噪声的信号进行二次滤波,为更直接的、可控的数字滤波做二阶滤波。经过数据处理单元处理后的诊断参数主要包括波形平均幅值、波形平均频率、波形主频率、正常慢波百分比、慢波频率不稳定系数、偶联百分比、餐后/餐前功率比。

[0032] 数据转换处理单元的输出端可以与 PC 处理器连接,经过数据转换处理单元输出的信号包括谱信息、参数等原始信息在显示终端进行展示。本实施例中提供了磁信号功率谱分析、独立成分分析等功能。

[0033] 本实施例中设置有控制终端,控制终端实现对显示终端的切换控制,对胃磁信号的选通控制以及对通讯接口的选择与配置。

[0034] 通讯接口设置有多种通讯接口与 PC 处理器连接,包括串口、USB 等直连方式的接口,以太网、无线网、GPRS 等网络方式以及 TF 卡等离线存储方式的接口。通过控制终端选择一种或者多种连接方式,将数据转换处理单元的信息发送到 PC 处理器进行更高层的处理。

[0035] 本发明采用滤波放大系统【(由隔离放大 50-100 倍)、(信号选通)、(绝对值放大 50-100 倍)、(二阶低通滤波器:带宽 0-0.5hz)、(16 位 AD 转换)、(二阶数字滤波器:带宽 0-0.1hz)】,将处于 3CPM 频段 (0.05hz) 的微弱的胃磁信号提取出来。

[0036] 实施例 2:本例在实施例 1 的基础上,还设置有自动软件放大倍数调整,对进入微处理器处理单元后的信号按照需要设定放大倍数,包括 1 倍、2 倍、5 倍、10 倍和 20 倍等。设置此部件的目的在于用于终端显示时,能更加直接的对微弱信号放大,突出其变化曲线。另一实施例中设置有 PC 处理器,PC 处理器通过通讯接口与 ARM 处理模块的输出端连接,对来自微处理器处理模块的原始数据进行分析整合,显示分析结果。

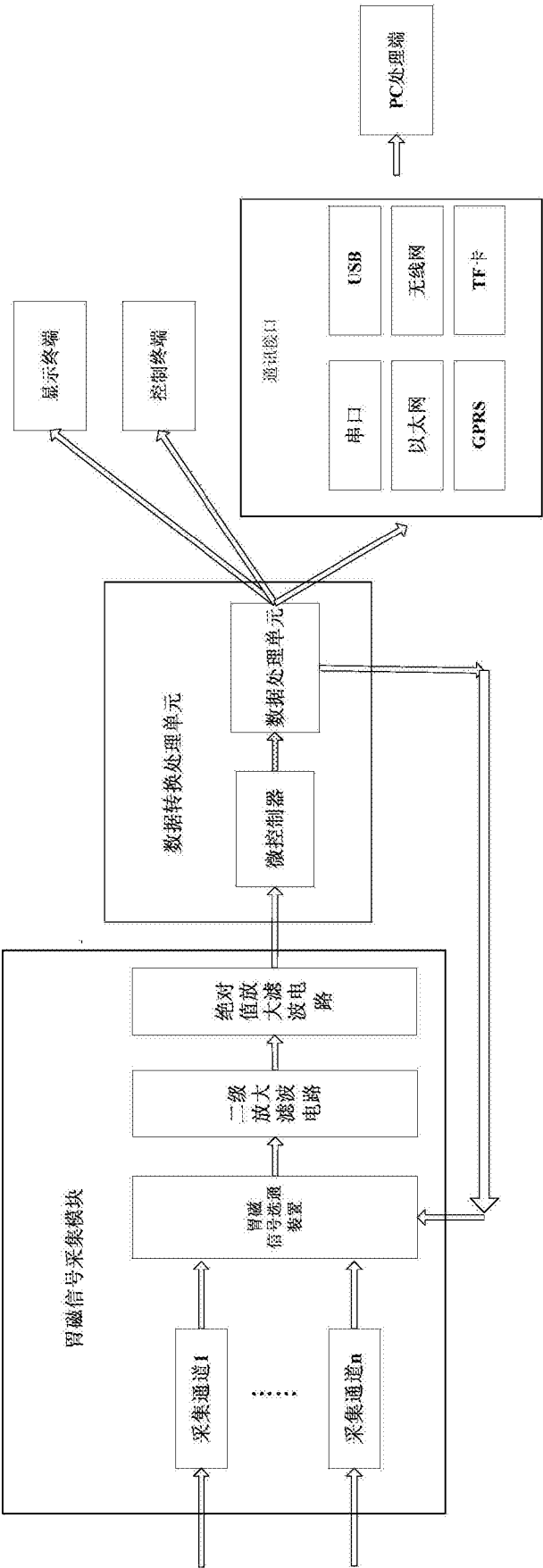


图 1

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种基于巨磁阻抗传感器的胃磁信号采集分析系统                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105212894A</a>                   | 公开(公告)日 | 2016-01-06 |
| 申请号            | CN201410294875.7                               | 申请日     | 2014-06-26 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 中国科学院沈阳自动化研究所                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 中国科学院沈阳自动化研究所                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 中国科学院沈阳自动化研究所                                  |         |            |
| [标]发明人         | 缪磊<br>徐保磊<br>秦书嘉<br>李洪谊                        |         |            |
| 发明人            | 缪磊<br>徐保磊<br>秦书嘉<br>李洪谊                        |         |            |
| IPC分类号         | A61B5/00                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 徐丽<br>周秀梅                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及新型医疗信号处理、采集以及分析技术，具体来说是一种基于巨磁阻抗传感器对胃磁信号进行非接触式检测和处理的采集分析系统。本发明包括胃磁信号采集模块，用于采集并放大胃磁信号；数据转换处理模块，连接胃磁信号采集模块，用于将来自所述胃磁信号采集模块的胃磁信号从模拟信号转换成数字信号，并进行初步诊断参数的计算；显示终端，连接数据转换处理模块，用于显示数据转换处理模块计算得到的参数。本发明采用巨磁阻抗传感器，保证能够高效地完成复杂的信号胃磁信号感知。本发明采用滤波放大模块，将杂波信号的影响降低到最小，并将处于3CPM频段以及微小的胃磁信号提取出来。

